3/9/1
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

007637826 **Image available**
WPI Acc No: 1988-271758/ **198839**
XRPX Acc No: N88-206390
Brake pad wear indicator for vehicle disc brake - compares relative displacement of brake caliper with threshold value
Patent Assignee: BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (BAYM)
Inventor: KONIG R
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3707821	A	19880922	DE 3707821	A	19870311	198839 B

Priority Applications (No Type Date): DE 3707821 A 19870311
Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 3707821	A		10		

Abstract (Basic): DE 3707821 A

The wear indicator detects the relative movement of the brake caliper (18) and its associated guide (16), to provide an electrical signal evaluated to determine the amount of brake pad wear. Pref. the sensor (40) detecting the relative movement provides a signal indicating brake pad wear when the relative movement is outside acceptable limits.

The displacement sensor (40) may be coupled to a threshold circuit providing the brake pad wear signal when a given threshold value is exceded. The displacement sensor (40) may comprise a rotary potentiometer with its wiper contact (42) coupled to the brake caliper via an eccentric.

USE - For operating warming display indicating brake pad wear in automobile.

1/4

Title Terms: BRAKE; PAD; WEAR; INDICATE; VEHICLE; DISC; BRAKE; COMPARE; RELATIVE; DISPLACEMENT; BRAKE; CALIPER; THRESHOLD; VALUE
Derwent Class: Q18; S02; X22
International Patent Class (Additional): B60T-017/22; G01B-007/00
File Segment: EPI; EngPI
Manual Codes (EPI/S-X): S02-A02A; X22-E02

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**

(11) **DE 3707821 A1**

(51) Int. Cl. 4: B60T 17/22
G01B 7/00

(21) Aktenzeichen: P 37 07 821.6
(22) Anmeldetag: 11. 3. 87
(43) Offenlegungstag: 22. 9. 88

Behördeneigentum

DE 3707821 A1

(71) Anmelder:
Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

(72) Erfinder:
König, Roland, 8025 Unterhaching, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	30 10 498 A1
DE-OS	21 61 594
DE-OS	21 23 750
DE-OS	16 80 104
US	43 74 375
US	27 31 619

DE-Z: elektrotechnik, 58, H.10, Mai 1976, S.27-28;
DE-Z: messen + prüfen/automatik, Jan./Febr. 1976, S.33-44;
DE-Z: Elektronik, 1972, H.9, Bd.21, S.303-308;
DE-Z: messen + prüfen, März 1970, S.201-206;

(54) Vorrichtung zur Anzeige des Bremsbelagverschleißes einer Schwimmsattel-Scheibenbremse

Bei einer Vorrichtung zur Anzeige des Bremsbelagverschleißes einer Schwimmsattel-Scheibenbremse, deren Bremssattel (18) abhängig vom Bremsbelagverschleiß auf einem Führungsteil (16) relativ zu diesem verschoben wird, ist eine Sensoreinrichtung (48) vorgesehen, die in Abhängigkeit von der Relativbewegung zwischen dem Bremssattel (18) und dem Führungsteil (16) ein elektrisches Signal erzeugt.

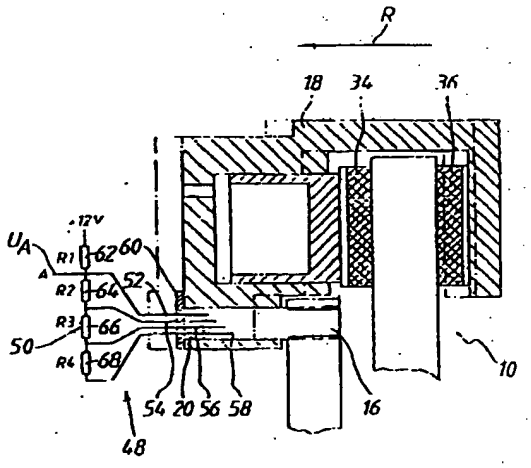


Fig. 2

DE 3707821 A1

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Anzeige des Bremsbelagverschleißes einer Schwimmsattel-Scheibenbremse, deren Bremssattel abhängig vom Bremsbelagverschleiß auf einem Führungsteil relativ zu diesem verschoben wird, **gekennzeichnet durch** eine Sensoreinrichtung (40, 48, 70), die in Abhängigkeit von der Relativbewegung zwischen dem Bremssattel (18) und dem Führungsteil (16) ein elektrisches Signal erzeugt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung (70) ein die Bremsbelagverschleißgrenze angebendes Bremsbelagverschleißsignal erzeugt, wenn die Größe der erfaßten Relativbewegung zwischen dem Bremssattel (18) und dem Führungsteil (16) einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung einen Wegaufnehmer (40, 48) und eine Schwellwertschaltung umfaßt, die das Bremsbelagverschleißsignal erzeugt, wenn das vom Wegaufnehmer in Abhängigkeit von der Relativbewegung zwischen dem Bremssattel (18) und dem Führungsteil (16) erzeugte elektrische Signal einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung ein mit dem Führungsteil (16) bzw. Bremssattel (18) ortsfest verbundenes, in einem elektrischen Schaltkreis verschaltetes Potentiometer (40) umfaßt, dessen Betätigungsorgan (42) mit dem Bremssattel (18) bzw. Führungsteil (16) derart gekoppelt ist, daß eine Verschiebung des Bremssattels (18) auf dem Führungsteil (16) zu einer entsprechenden Veränderung des elektrischen Widerstandes des Potentiometers (40) und damit zu einer Veränderung der elektrischen Spannung am Potentiometer (40) führt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Potentiometer (40) ein Drehpotentiometer ist, dessen Betätigungsorgan (42) über einen Exzenter mit dem Bremssattel (18) (bzw. Führungsteil 16) gekoppelt ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung (48) eine Spannungsteilerschaltung (50) und eine Kontaktanordnung mit mehreren Kontaktelementen (52, 54, 56, 58) umfaßt, die mit zunehmender Größe der Relativbewegung zwischen dem Bremssattel (18) und dem Führungsteil (16) nacheinander den elektrischen Kontakt zum geerdeten Führungsteil (16) verlieren, und daß die Kontaktelemente (52, 54, 56, 58) mit der Spannungsteilerschaltung (50) derart elektrisch verbunden sind, daß die Ausgangsspannung der Spannungsteilerschaltung (50) mit zunehmender Größe der Relativbewegung zwischen dem Bremssattel (18) und dem Führungsteil (16) stufenförmig ansteigt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung (70) einen zumindest annähernd koaxial zum Führungsteil (16) angeordneten, zu diesem hin federbelasteten Kontaktstift (72) umfaßt, der bei Erreichen des vorgegebenen Grenzwertes der Relativbewegung zwischen dem Bremssattel (18) und dem Führungsteil (16) an einem mit dem Bremssattel (18) ortsfest

verbundenen Anschlag (84) zur Anlage kommt und dadurch aufgrund seines Kontaktverlustes zum geerdeten Führungsteil (16) das Bremsbelagverschleißsignal auslöst.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verzögerungseinrichtung (86) zur Verzögerung der Anzeige des Bremsbelagverschleißsignals vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzögerung der Anzeige des Bremsbelagverschleißsignals in Abhängigkeit von der nach dessen Auftreten zurückgelegten Fahrstrecke eines mit der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung ausgerüsteten Fahrzeuges erfolgt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzögerungseinrichtung eine Zähleranordnung (86) umfaßt, die die von einem elektronischen Wegsensor abgegebenen Impulse zählt und bei einem vorgegebenen Zählerstand das Bremsbelagverschleißsignal zur Anzeige freigibt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähleranordnung (86) einen ersten Zähler (88) und einen zweiten Zähler (90) enthält, wobei der erste Zähler (88) mit seinem Eingang (98) mit dem Ausgang des Wegsensors und mit seinem Ausgang (100) mit dem Eingang (104) des zweiten Zählers (90) verbunden ist, dessen Zählerfreigabeanschluß (106) mit dem das Bremsbelagverschleißsignal abgebenden Ausgang der Sensoreinrichtung (40, 48, 70) verbunden ist und dessen Zählerausgangssignal einen Signalgeber (116) steuert.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Anzeige des Bremsbelagverschleißes einer Schwimmsattel-Scheibenbremse, deren Bremssattel abhängig vom Bremsbelagverschleiß auf einem Führungsteil relativ zu diesem verschoben wird.

Es sind bereits Bremsbelagverschleiß-Anzeigevorrichtungen bekannt, die ein Warnsignal abgeben, wenn der Verschleiß der Bremsbeläge einer Scheibenbremse einen vorgegebenen Grenzwert erreicht hat. Zu diesem Zweck ist für jeden Bremsbelag entweder ein an diesem angeordneter oder in diesem vergossener Fühler vorgesehen, der durch eine elektrische Leitung mit einer Stromquelle und einem Signalgeber, beispielsweise einer Warnlampe am Armaturenbrett eines Kraftfahrzeugs verbunden ist. Dieser Fühler kommt mit der Bremsscheibe in Berührung, sobald der Bremsbelagverschleiß den vorgegebenen Grenzwert erreicht hat. Durch den Schleifkontakt des Fühlers mit der Bremsscheibe wird der Stromkreis des Signalgebers über die geerdete Bremsscheibe geschlossen. Derartige Bremsbelagverschleiß-Anzeigevorrichtungen haben den Nachteil, daß durch das Schleifen des Fühlers an der Oberfläche der Bremsscheibe an dieser Beschädigungen hervorgerufen werden können. Ferner wird bei diesen Anzeigevorrichtungen der Fühler durch das Schleifen an der Bremsscheibe in der Regel zerstört und muß demgemäß beim Auswechseln der Bremsbelages ebenfalls ersetzt werden. Dadurch wird das Auswechseln der Bremsbeläge erschwert und teuer.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, bei deren Verwendung eine Beschädigung der Bremsscheibe ausgeschlossen ist und die bei der Anzeige der Bremsbelag-

verschleißgrenze nicht zerstört wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Sensoreinrichtung gelöst, die in Abhängigkeit von der Relativbewegung zwischen dem Bremssattel und dem Führungsteil ein elektrisches Signal erzeugt.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Anzeige des Bremsbelagverschleißes wird die Tatsache ausgewertet, daß bei einer Schwimmsattel-Scheibenbremse der Bremssattel abhängig vom Bremsbelagverschleiß auf einem an einem die Bremskraft aufnehmenden Bremsträger starr angeordneten Führungsteil relativ zu diesem verschoben wird. Die Verschiebung entspricht dabei genau dem Verschleiß des Bremsbelages des am Bremssattel angeordneten Bremsbackens. Sie ist darauf zurückzuführen, daß eine Schwimmsattel-Scheibenbremse nur einen direkt wirkenden, d. h. durch einen Kolben eines Hydraulikzylinders direkt betätigten Bremsbacken aufweist. Beim Bremsen bewirkt das Einleiten von hydraulischem Druck in den Zylinder, daß der Kolben den direkt wirkenden Bremsbacken an die Bremsscheibe anlegt. Dadurch wird eine Reaktionskraft erzeugt, die den Bremssattel auf dem Führungsteil relativ zu diesem verschiebt, um den indirekt wirkenden Bremsbacken an die andere Seite der Bremsscheibe anzulegen. Nach jedem Bremsvorgang bleiben die Bremsbacken in leichter Reibberührung mit der Bremsscheibe oder sind von ihrer Oberfläche gerade abgehoben. Wenn sich nun der Bremsbelag des am Bremssattel angeordneten, indirekt wirkenden Bremsbackens allmählich abnutzt, wird der Bremssattel auf dem Führungsteil allmählich relativ zu diesem verschoben. Diese Verschiebebewegung wird bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung durch die Sensoreinrichtung festgestellt und in ein elektrisches Signal umgesetzt, das durch einen Signalgeber, beispielsweise eine Warnlampe in einfacher Weise angezeigt werden kann.

Da bei dieser Anzeigevorrichtung, im Unterschied zum Stand der Technik, kein am Bremsbelag angeordneter Fühler benötigt wird, der bei der Verschleißgrenze des Bremsbelages an der Bremsscheibe schleift, ist eine Beschädigung der Bremsscheibe ausgeschlossen. Ferner ist die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung vollkommen verschleißfrei. Da bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung keine aufgrund von Korrosionseinwirkung störanfälligen Fühler benötigt werden, zeichnet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung durch eine im Vergleich zu den bekannten Vorrichtungen hohe Zuverlässigkeit aus. Schließlich ist bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch die kontinuierliche Anzeige des Bremsbelagverschleißes möglich. Dazu ist lediglich erforderlich, daß die Sensoreinrichtung ein zur Relativbewegung zwischen dem Bremssattel und dem Führungsteil zumindest nahezu proportionales elektrisches Signal erzeugt, das mit einem analogen oder digitalen Signalgeber angezeigt werden kann. Selbst wenn auf einen solchen Signalgeber im Fahrzeug verzichtet werden soll, ist es bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich, im Rahmen des Kundendienstes den augenblicklichen Bremsbelagverschleiß festzustellen. Dazu ist lediglich erforderlich, daß das Servicepersonal mit Hilfe eines Diagnosegerätes an der Sensoreinrichtung die Größe des elektrischen Signals abgreift und zur Anzeige bringt. Es kann auf diese Weise leicht festgestellt werden, ob ein Austausch der Bremsbeläge erforderlich ist oder ob die Bremsbeläge möglicherweise noch bis zum nächsten Kundendienst halten.

Soll beispielsweise neben der kontinuierlichen Anzeige des Bremsbelagverschleißes das Erreichen der Bremsbelagverschleißgrenze angezeigt werden, so erzeugt nach einer Weiterbildung der Erfindung die Sensoreinrichtung ein die Bremsbelagverschleißgrenze anzeigendes Bremsbelagverschleißsignal, wenn die Größe der erfaßten Relativbewegung zwischen dem Bremssattel und dem Führungsteil einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung umfaßt die Sensoreinrichtung einen Wegaufnehmer und eine Schwellwertschaltung, die das Bremsbelagverchleißsignal erzeugt, wenn das vom Wegaufnehmer in Abhängigkeit von der Relativbewegung zwischen dem Bremssattel und dem Führungsteil erzeugte elektrische Signal einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Der Vorteil dieser Ausführung der Erfindung liegt darin, daß zum Erzeugen des elektrischen Signals für die kontinuierliche Anzeige des Bremsbelagverschleißes und des die Verschleißgrenze angebenden Bremsbelagverschleißsignals nur ein einziger Wegaufnehmer benötigt wird.

Vorzugsweise umfaßt ein solcher Wegaufnehmer ein mit dem Führungsteil (bzw. Bremssattel) ortsfest verbundenes, in einem elektrischen Schaltkreis verschaltetes Potentiometer, dessen Betätigungsorgan mit dem Bremssattel (bzw. Führungsteil) derart gekoppelt ist, daß eine Verschiebung des Bremssattels auf dem Führungsteil zu einer entsprechenden Veränderung des elektrischen Widerstandes des Potentiometer und damit zu einer Veränderung der elektrischen Spannung am Potentiometer führt. Ein derart ausgebildeter Wegaufnehmer ist sehr kostengünstig in der Herstellung und läßt sich darüber hinaus leicht an einer Schwimmsattel-Scheibenbremse anbringen. Als Potentiometer eignet sich dabei besonders ein Drehpotentiometer, dessen Betätigungsorgan über einen Exzenter mit dem Bremssattel (bzw. Führungsteil) gekoppelt ist. Der Vorteil der Verwendung eines Drehpotentiometers liegt darin, daß das Drehpotentiometer leicht vollständig gekapselt werden kann und dadurch unempfindlich gegen Schmutzeinwirkung ist. Es ist daher eine hohe Funktionssicherheit gewährleistet.

Nach einer anderen Ausführung der Erfindung umfaßt die Sensoreinrichtung eine Spannungsteilerschaltung und eine Kontaktanordnung mit mehreren Kontaktelementen, die mit zunehmender Größe der Relativbewegung zwischen dem Bremssattel und dem Führungsteil nacheinander den elektrischen Kontakt zum geerdeten Führungsteil verlieren. Ferner sind die Kontaktelemente mit der Spannungsteilerschaltung derart elektrisch verbunden, daß die Ausgangsspannung der Spannungsteilerschaltung mit zunehmender Größe der Relativbewegung zwischen dem Bremssattel und dem Führungsteil stufenförmig ansteigt. Auch bei dieser Ausführungsform der Erfindung kann der Bremsbelagverschleiß im Rahmen einer Inspektin des Fahrzeuges in einfacher Weise durch Abgreifen der Ausgangsspannung der Spannungsteilerschaltung mit Hilfe eines Diagnosegerätes bestimmt werden. Diese Sensoreinrichtung stellt einen guten Kompromiß zwischen der Meßgenauigkeit und dem Herstellungsaufwand dar.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfaßt die Sensoreinrichtung einen zumindest annähernd koaxial zum Führungsteil angeordneten, zu diesem hin federbelasteten Kontaktstift, der bei Erreichen des vorgegebenen Grenzwertes der Relativbewegung zwischen dem Bremssattel und dem Führungsteil an einem mit dem Bremssattel ortsfest verbundenen Anschlag zur Anlage kommt und dadurch aufgrund seines

Kontaktverlustes zum geerdeten Führungsteil das Bremsbelagverschleißsignal auslöst. Der Einsatz einer derart ausgebildeten Sensoreinrichtung bietet sich an, wenn, wie bei den bekannten Vorrichtungen, lediglich das Überschreiten der Bremsbelagverschleißgrenze angezeigt werden soll. Der Vorteil dieser Ausführung liegt in ihrer hohen Funktionssicherheit und ihrem geringen Herstellungsaufwand.

Um Fehlalarme möglichst zu vermeiden, ist nach einer Weiterbildung der Erfindung eine Verzögerungseinrichtung zur Verzögerung der Anzeige des Bremsbelagverschleißsignals vorgesehen. Durch diese Verzögerungseinrichtung wird erreicht, daß das von der Sensoreinrichtung erzeugte die Bremsbelagverschleißgrenze angebende Bremsbelagverschleißsignal erst angezeigt wird, wenn es über einen längeren Zeitraum hinweg von der Sensoreinrichtung permanent erzeugt wurde. Es wird damit insbesondere bei Erreichen der Bremsbelagverschleißgrenze vermieden, daß der auf den Bremsbelagverschleiß hinweisende Signalgeber abwechselnd "Bremsbeläge verschlissen" und Bremsbeläge in Ordnung" anzeigt. Als vorteilhaft hat sich dabei erwiesen, die Verzögerung der Anzeige des Bremsbelagverschleißsignales in Abhängigkeit von der nach dessen Auftreten zurückgelegten Fahrstrecke eines mit der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung ausgerüsteten Fahrzeuges vorzunehmen. Eine derartige Verzögerungseinrichtung umfaßt vorzugsweise eine Zähleranordnung, die die von einem elektronischen Wegsensor abgegebenen Impulse zählt und bei einem vorgegebenen Zählerstand das Bremsbelagverschleißsignal zur Anzeige freigibt. Um eine ausreichend große Verzögerung der Anzeige des Bremsbelagverschleißsignals zu erhalten, können mehrere Zähler hintereinander geschaltet werden. Vorzugsweise enthält die Zähleranordnung dabei einen ersten Zähler und einen zweiten Zähler, wobei der erste Zähler mit seinem Eingang mit dem Ausgang des Wegsensors und mit seinem Ausgang mit dem Eingang des zweiten Zählers verbunden ist, dessen Zählerfreigabeanschluß mit dem das Bremsbelagverschleißsignal abgebenden Ausgang der Sensoreinrichtung verbunden ist und dessen Zählerausgangssignal einem Signalgeber beispielsweise eine Warnlampe steuert. Da nach dieser Ausführung der Verzögerungseinrichtung der zweite Zähler die Ausgangsimpulse des ersten Zählers nur zählt, wenn sein Zählerfreigabeanschluß durch das Bremsbelagverschleißsignal aktiviert ist, wird erreicht, daß das Bremsbelagverschleißsignal erst angezeigt wird, wenn es von der Sensoreinrichtung während der gesamten Zähldauer des zweiten Zählers erzeugt wurde.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der in den Figuren rein schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele.

Es zeigt

Fig. 1 eine Schwimmsattel-Scheibenbremse zusammen mit einem Drehpotentiometer als Wegaufnehmer,

Fig. 2 die Schwimmsattel-Scheibenbremse von Fig. 1 zusammen mit einem eine Spannungsteilerschaltung und eine Kontaktanordnung umfassenden Wegaufnehmer,

Fig. 3 die Schwimmsattel-Scheibenbremse von Fig. 1 und 2 zusammen mit einer einen Kontaktstift enthaltenden Sensoreinrichtung und

Fig. 4 eine Verzögerungseinrichtung für das Bremsbelagverschleißsignal in Form einer Zähleranordnung.

In Fig. 1 ist eine bolzengeführte Schwimmsattel-Scheibenbremse 10 dargestellt, deren Bremsscheibe 12 nur ausschnittsweise gezeigt ist. Die Scheibenbremse 10 ist mit einem die Bremskraft aufnehmenden, ebenfalls nur ausschnittsweise dargestellten Bremsträger 14 am Fahrgestell eines Fahrzeuges starr angeordnet. Am Bremsträger 14 ist ein Führungsbolzen 16 befestigt. Dieser dient als Führungsteil für einen Bremssattel 18. Zur Führung des Bremssattels 18 auf dem Führungsbolzen 16 weist der Bremssattel 18 eine Bohrung 20 auf, in der der Führungsbolzen 16 gleitet. In der in der Figur linken Hälfte des Bremssattels 18 ist ein hydraulischer Zylinder 22 ausgebildet, der einen Kolben 24 enthält, welcher an der Stützplatte 26 eines direkt wirkenden Bremsbackens 28 direkt angreift. An dem in der Figur rechten Teil des Bremssattels 18 ist ein indirekt wirkender Bremsbacken 30 angeordnet. Jeder der Bremsbakken 28 und 30 hat außer der zugehörigen Stützplatte 26 bzw. 32 einen Reib- oder Bremsbelag 34 bzw. 36.

Wenn bei einem Bremsvorgang durch die Öffnung 38 im Bremssattel 18 hydraulischer Druck in den Zylinder 22 eingeleitet wird, wird der Kolben 24 in Richtung zur Bremsscheibe 12 hin verschoben und legt auf diese Weise den direkt wirkenden Bremsbacken 28 an die Bremsscheibe 12 an. Dadurch wird eine Reaktionskraft erzeugt, die den Bremssattel 18 auf dem Führungsbolzen 16 verschiebt, um den indirekt wirkenden Bremsbacken 30 an die andere Seite der Bremsscheibe 12 anzulegen. Die Bremsbacken 28 und 30 bleiben dann nach jedem Bremsvorgang in leichter Berührung mit der Bremsscheibe 12. Wenn sich der Bremsbelag 36 des indirekt wirkenden Bremsbackens 30 bei mehrfacher Betätigung der Bremse allmählich abnutzt, bewegt sich der Bremssattel 18 bei feststehendem Führungsbolzen 16 allmählich in Richtung *R*. Diese Relativbewegung zwischen dem Bremssattel 18 und dem Führungsbolzen 16 bzw. dem mit diesem fest verbundenen Bremsträger 14 wird als Maß für den Bremsbelagverschleiß festgestellt.

Zur Feststellung dieser Relativbewegung wird bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführung der Erfindung ein am Bremsträger 14 ortsfest angeordnetes Drehpotentiometer 40 verwendet, dessen Betätigungsorgan 42 in Form eines Winkelhebels ausgebildet ist. Am freien Ende des Winkelhebels 42 ist ein Gleitstück 44 vorgesehen, das in einer am Bremssattel 18 quer zu dessen Verschieberichtung *R* ausgebildeten Nut 46 verschieblich geführt ist. Durch den in der Nut 46 geführten Winkelhebel 42 wird die lineare Verschiebebewegung des Bremssattels 18 auf dem Führungsbolzen 16 in eine Drehbewegung umgesetzt, durch die der elektrische Widerstand des Drehpotentiometers 40 verändert wird. Da das Drehpotentiometer 40 in einem in der Figur nicht dargestellten elektrischen Schaltkreis verschaltet ist, führt diese durch die Relativbewegung des Bremssattels 18 auf dem Führungsbolzen 16 bedingte Änderung des elektrischen Widerstandes des Drehpotentiometers 40 zu einer entsprechende Veränderung der elektrischen Spannung am Drehpotentiometer 40. Die Größe dieser elektrischen Spannung ist dann ein Maß für den Verschleiß des Bremsbelages 36 des Bremsbackens 30. Da sich diese elektrische Spannung mit zunehmendem Bremsbelagverschleiß kontinuierlich ändert, kann die Zunahme des Bremsbelagverschleißes kontinuierlich angezeigt werden. Soll jedoch nur die Bremsbelagverschleißgrenze angezeigt werden so wird nur dann ein sog. Bremsbelagverschleißsignal erzeugt, wenn die elektrische Spannung am Drehpotentiometer 40 einen vorgegebenen Schwellwert über- bzw. unterschreitet.

Die in Fig. 2 dargestellte Schwimmsattel-Scheiben-

bremse ist mit der in Fig. 1 gezeigten baugleich. Im Unterschied zu der in Fig. 1 dargestellten Anordnung wird bei der in Fig. 2 gezeigten Scheibenbremse 10 die durch den Bremsbelagverschleiß bedingte Relativbewegung des Bremssattels 18 auf dem Führungsbolzen 16 mit Hilfe eines Wegaufnehmers 48 festgestellt, der im wesentlichen aus einer Spannungsteilerschaltung 50 und vier Kontaktelementen 52, 54, 56 und 58 besteht. Die Kontaktelemente 52, 54, 56 und 58 sind mit Hilfe der Platte 60 elektrisch isoliert am inneren Umfang der Bohrung 20 des Bremssattels 18 angeordnet. Im Innern der Bohrung 20 sind die Kontaktelemente 52, 54, 56 und 58 als unterschiedlich weit in die Bohrung 20 hineinragende Kontaktzungen ausgebildet, die, solange sie sich im Einflußbereich des Führungsbolzens 16 befinden, an dessen äußeren Umfang anliegen. Der dadurch hergestellte elektrische Kontakt zwischen einer Kontaktzunge und dem geerdeten Führungsbolzen 16 wird erst unterbrochen, wenn die betreffende Kontaktzunge aufgrund der Relativbewegung des Bremssattels 18 auf dem Führungsbolzen 16 dessen Einflußbereich verläßt.

Die Spannungsteilerschaltung 50 enthält vier elektrische Widerstände 62, 64, 66 und 68 mit den Widerstandswerten $R1$ $R2$, $R3$ und $R4$. Der Widerstand 62 ist dabei mit seinem einen Anschluß an die Spannungsversorgung (+12 V) eines nicht dargestellten Fahrzeuges angeschlossen. Sein anderer Anschluß ist mit dem kürzesten Kontaktelement 52 und mit dem einen Anschluß des Widerstandes 64 verbunden. Ferner ist er mit dem Ausgang A der Spannungsteilerschaltung 50 verbunden. Der andere Anschluß des Widerstandes 64 ist mit dem zweitkürzesten Kontaktelement 54 und mit dem einen Anschluß des Widerstandes 66 verbunden, der mit seinem anderen Anschluß mit dem zweitlängsten Kontaktelement 56 und mit dem einen Anschluß des Widerstandes 68 verbunden ist. Der andere Anschluß des Widerstandes 68 ist an das längste Kontaktelement 58 angeschlossen.

Solange die sich in der Regel gleichmäßig abnutzenden Bremsbeläge 34 und 36 neu sind, liegen alle vier Kontaktelemente 52, 54, 56 und 58 am äußeren Umfang des Führungsbolzens 16 an und sind über diesen geerdet. In diesem Falle liegt der Ausgang A auf Erdpotential. Mit zunehmendem Verschleiß des Bremsbelages 36 verschieben sich der Bremssattel 18 und mit diesem die Kontaktelemente 52, 54, 56 und 58 relativ zum Führungsbolzen 16. Das Kontaktelement 52 verläßt dabei zuerst den Bereich des Führungsbolzens 16. Die Spannung U_A am Ausgang A der Spannungsteilerschaltung 50 beträgt dann

$$U_A = 12\ \text{Volt} \cdot \frac{R2}{R1 + R2}$$

Bei einer weiteren Verschiebung des Bremssattels 18 auf dem Führungsbolzen 16 verläßt das Kontaktelement 54 den Bereich des Führungsbolzens 16. In diesem Falle nimmt die Spannung U_A am Ausgang A der Spannungsteilerschaltung 50 dann den Wert

$$U_A = 12\ \text{Volt} \cdot \frac{R2 + R3}{R1 + R2 + R3}$$

an. Wenn bei einer weiteren Verschiebung des Bremssattels 18 auf dem Führungsbolzen 16 das Kontaktelement 56 den Bereich des Führungsbolzens 16 verläßt, nimmt die Spannung U_A am Ausgang A der Spannungsteilerschaltung 50 den Wert

$$U_A = 12\ \text{Volt} \cdot \frac{R2 + R3 + R4}{R1 + R2 + R3 + R4}$$

an. Wenn schließlich auch das Kontaktelement 58 den Bereich des Führungsbolzens16 verlassen hat, dann nimmt die Spannung U_A am Ausgang A der Spannungsteilerschaltung 50 den Wert

$$U_A = 12\ \text{Volt}$$

an. Durch diesen Spannungswert kann dann beispielsweise die Bremsbelagverschleißgrenze angezeigt werden.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Schwimmsattel-Scheibenbremse, die mit der in den Fig. 1 und 2 gezeigten baugleich ist, wird die Bremsbelagverschleißgrenze mit einer Sensoreinrichtung 70 festgestellt, die einen Kontaktstift 72 aufweist. Dieser ist in einer Führung 74 koaxial zum Führungsbolzen 16 verschieblich geführt und mit Hilfe einer Druckfeder 76 zum Führungsbolzen 16 hin belastet. Die Druckfeder 76 stützt sich an einem Verschlußdeckel 78 der Führung 74 ab und ist mit einer elektrischen Anschlußleitung 80 galvanisch verbunden. Für die Funktion der Sensoreinrichtung 70 ist ferner wichtig, daß der Kontaktstift 72 gegenüber dem Bremssattel 18 elektrisch isoliert angeordnet ist.

Da der Kontaktstift 72 durch die Druckfeder 76 in Richtung zum Führungsbolzen 16 hin belastet ist, liegt er an diesem an. Durch den elektrischen Kontakt zwischen dem Kontaktstift 72 und dem geerdeten Führungsbolzen 16 liegt der Ausgang B der Sensoreinrichtung 70 zunächst auf Erdpotential. Da sich mit zunehmendem Verschleiß des Bremsbelages 36 der Bremssattel 18 in Richtung R verschiebt, bewegt sich der radial überstehende Rand 82 des Kontaktstiftes 72 in Richtung auf seinen Anschlag 84 zu. Die Sensoreinrichtung 70 ist dabei so dimensioniert, daß der radial überstehende Rand 82 des Kontaktstiftes 72 bei Erreichen derVerschleißgrenze des Bremsbelages 36 am Anschlag 84 zur Anlage kommt. Bei nur geringfügig weiterer Verschiebung des Bremssattels 18 in Richtung R verliert der Kontaktstift 72 seinen elektrischen Kontakt zum geerdeten Führungsbolzen 16, so daß der Ausgang B der Sensoreinrichtung 70 ein vom Erdpotential unterschiedliches Potential annehmen kann, durch das dann mit Hilfe eines in der Figur nicht dargestellten Signalgebers die Bremsbelagverschleißgrenze angezeigt wird.

In Fig. 4 ist eine Verzögerungseinrichtung in Form einer Zähleranordnung 86 dargestellt, die die von einem in der Figur nicht dargestellten elektronischen Wegsensor pro Wegeinheit abgegebenen Impulse zählt und bei einem vorgegebenen Zählerstand das Bremsbelagverschleißsignal zur Anzeige freigibt. Die Zähleranordnung 86 besteht im wesentlichen aus einem ersten Zähler 88 und einem zweiten Zähler 90. Da der erste Zähler 88 mit seinem Rücksetz-Anschluß 92 über einen Widerstand 94 mit Erdpotential verbunden ist, ist der Zähler 88 solange zählbereit, bis der zweite Zähler 90 an seinem Ausgang 96 ein Ausgangssignal mit positivem Potential abgibt, durch das dann der erste Zähler 88 rückgesetzt wird. Der erste Zähler 88 ist mit seinem Eingang 98 mit dem Ausgang eines in der Figur nicht dargestellten, während der Fahrt eines Fahrzeuges elektrische Impulse abgebenden elektronischen Wegsensors verbunden. Diese

elektrischen Impulse werden von dem ersten Zähler **88** gezählt. Jeweils bei Erreichen des maximalen Zählerstandes tritt am Ausgang **100** des ersten Zählers **88** ein elektrischer Impuls auf, der über die Leitung **102** zum Eingang **104** des zweiten Zählers **90** übertragen wird. Da der Rücksetz-Anschluß **106** des zweiten Zählers **90** über den Widerstand **108** auf positivem Potential liegt, ist der zweite Zähler **90** für den Fall, daß kein Bremsbelagverschleißsignal vorliegt, gesperrt. Erst wenn ein solches auftritt, wird der Eingang **110** der Zähleranordnung **86** geerdet. Dadurch wird der zweite Zähler **90** betriebsbereit geschaltet. Erst dann werden die am Eingang **104** des zweiten Zählers **90** ankommenden Impulse gezählt. Für den Fall, daß beim Hochzählen des zweiten Zählers **90** das Bremsbelagverschleißsignal auch nur kurzzeitig verschwindet, wird der zweite Zähler **90** rückgesetzt. Er kann erst dann erneut zu Zählen beginnen, wenn das Bremsbelagverschleißsignal wieder vorliegt. Bei Erreichen seiner Zählgrenze gibt der zweite Zähler **90** an seinem Ausgang **96** ein Signal mit positivem Potential ab, durch das einerseits der erste Zähler **88** rückgesetzt wird und das andererseits über einen Widerstand **112** einen Transistor **114** durchsteuert, wodurch ein einen Signalgeber **116**, beispielsweise eine Warnlampe, enthaltender Stromkreis geschlossen wird. Durch diese Zähleranordnung **86** in Verbindung mit dem elektronischen Wegsensor wird somit erreicht, daß das Bremsbelagverschleißsignal erst angezeigt wird, wenn das Fahrzeug nach dem ersten Auftreten des Bremsbelagverschleißsignals noch eine vorgegebene Fahrstrecke zurückgelegt hat. Wird das Fahrzeug noch vor Erreichen der vorgegebenen Fahrstrecke abgestellt, so ist erforderlich, daß die bereits zurückgelegte Fahrstrecke von der Zähleranordnung **86** gespeichert wird. Dies wird dadurch erreicht, daß der zweite Zähler **90** auch dann mit Spannung versorgt wird, wenn das Fahrzeug abgestellt und die Zündung ausgeschaltet ist.

Nummer: 37 07 821
Int. Cl.4: B 60 T 17/22
Anmeldetag: 11. März 1987
Offenlegungstag: 22. September 1988

3707821

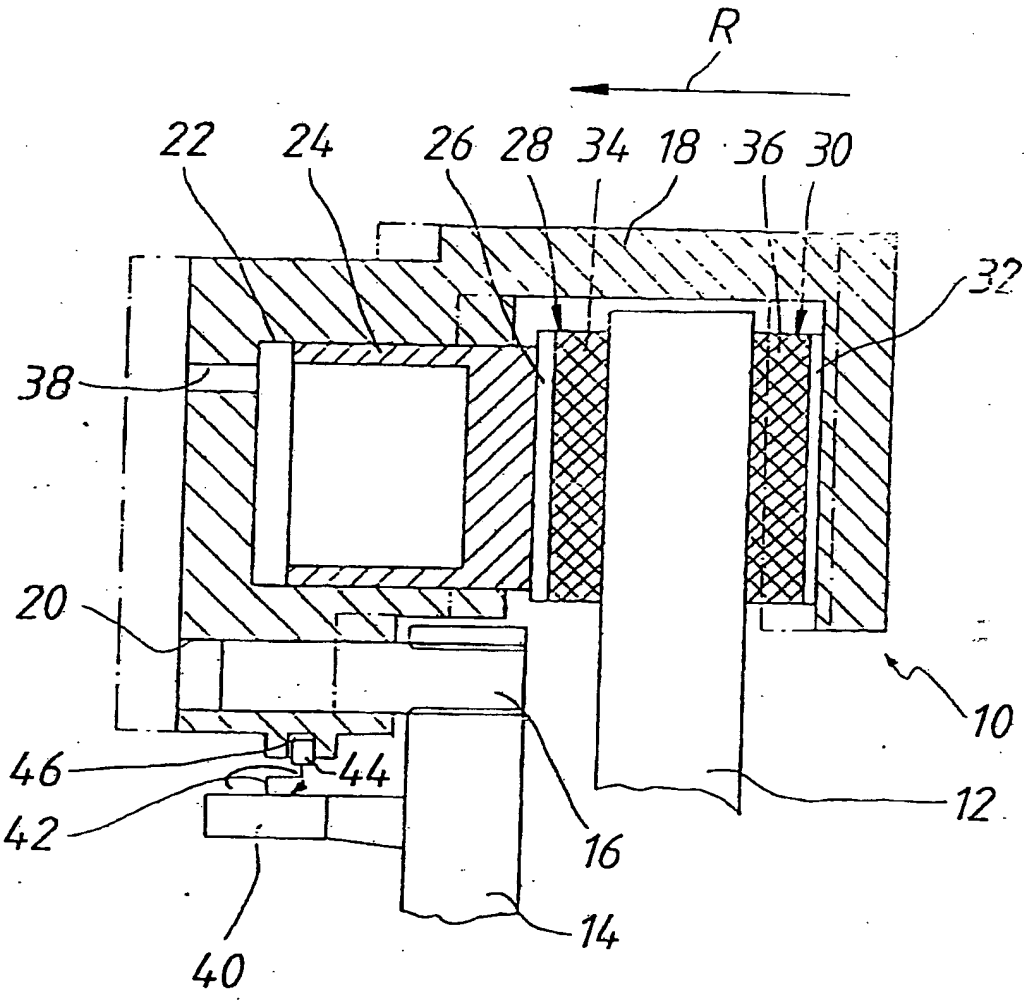


Fig.1

3707821

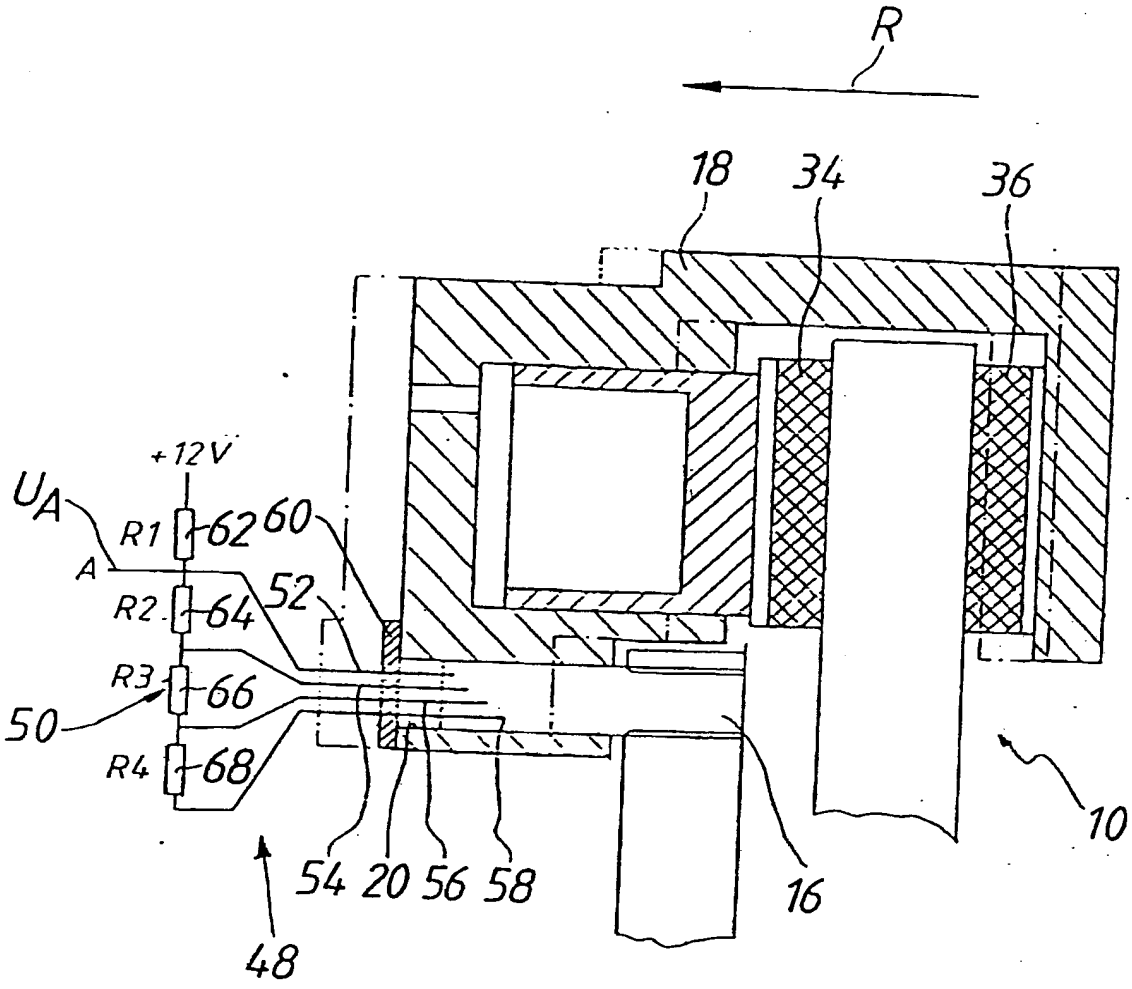


Fig. 2

ORIGINAL INSPECTED

3707821

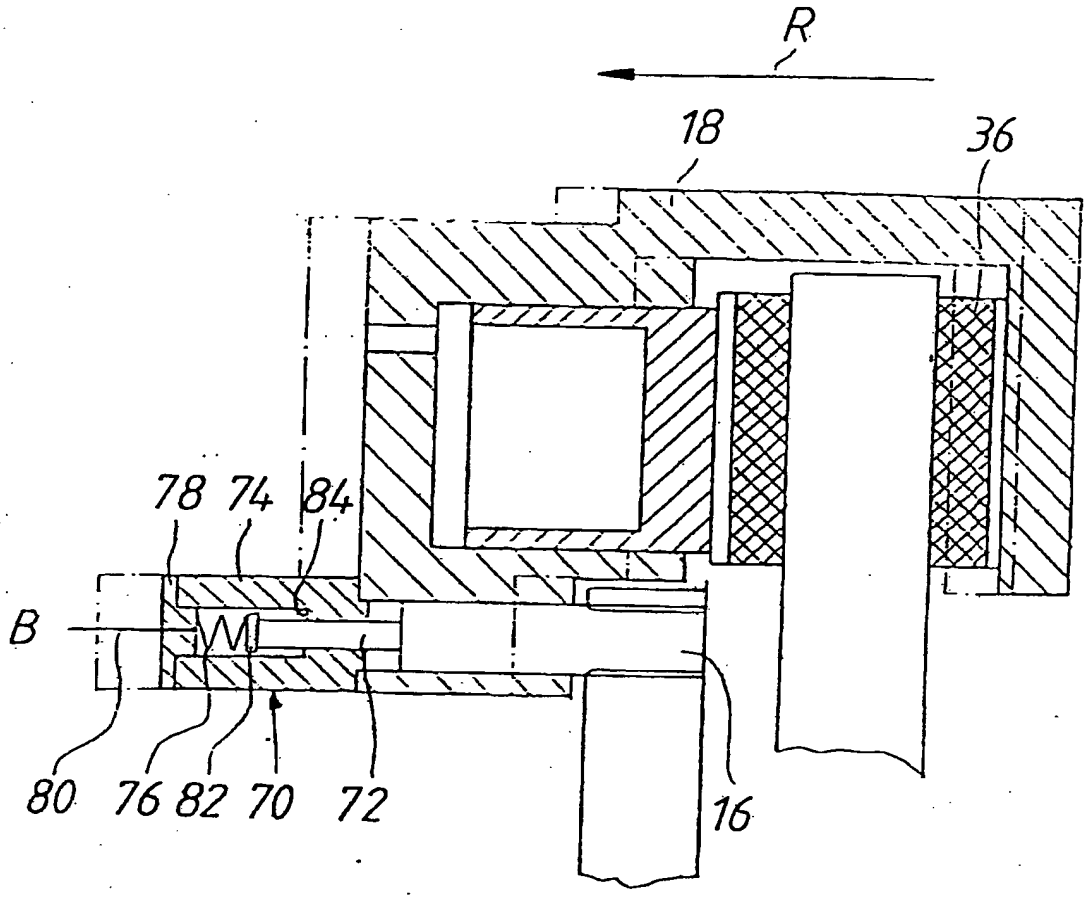


Fig.3

3707821

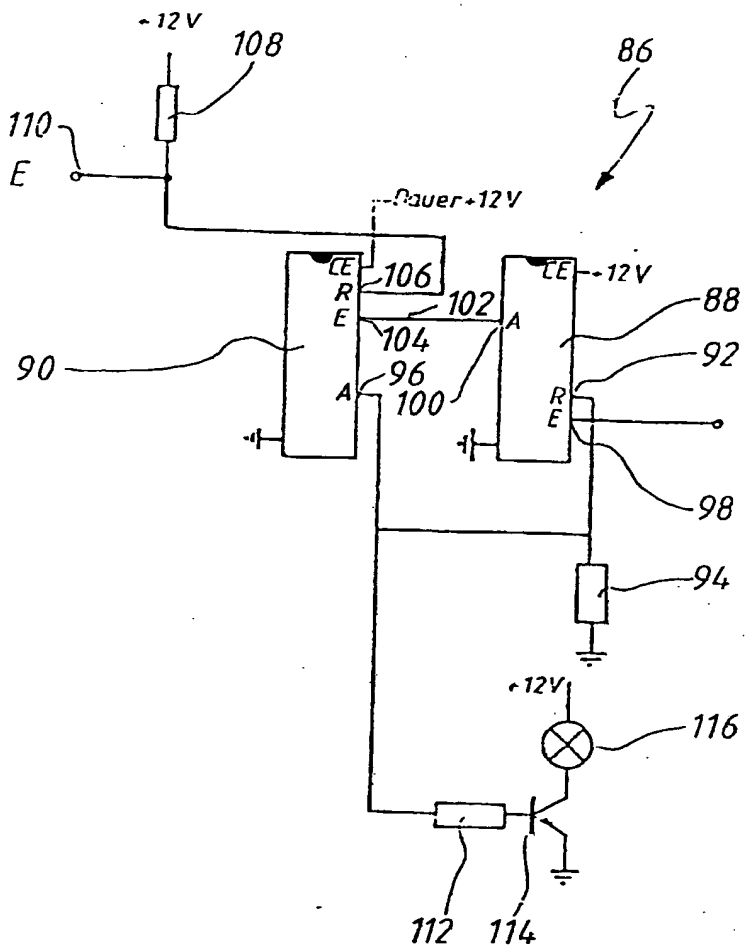


Fig. 4

ORIGINAL INSPECTED